

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04839196
PICTURE SYNTHESIZER

PUB. NO.: 07-131796 [JP 7131796 A]
PUBLISHED: May 19, 1995 (19950519)
INVENTOR(s): IKEDA EIICHIRO
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 05-271943 [JP 93271943]
FILED: October 29, 1993 (19931029)
INTL CLASS: [6] H04N-009/04; H04N-009/74
JAPIO CLASS: 44.6 (COMMUNICATION -- Television)

ABSTRACT

PURPOSE: To synthesize pictures by extending the dynamic range without unbalancing the color balance.

CONSTITUTION: Picture data obtained by picking up a same object for plural numbers at different exposures are inputted to a color processing section 5, in which the data are separated into a luminance signal Yn and chrominance signals Rn, G, Bn and they are respectively stored in memories 7, 8. Then a synthesis processing section 6 synthesizes the luminance signals of the plural picture data to generate a luminance signal Yg of the synthesized picture. A color processing section 9 receives the luminance signal Yg of the synthesis picture from the synthesis processing section 6, the luminance signal Yn of the picture data picked up at a proper exposure from the memory 7 and the chrominance signals Rn, Gn, Bn from the memory 8 to calculate them and to provide an output the chrominance signals Rg, Gg, Bg of the wide dynamic range synthesis picture.

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-131796

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl.⁵

H04N 9/04
9/74

識別記号

A
Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-271943

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 池田 栄一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

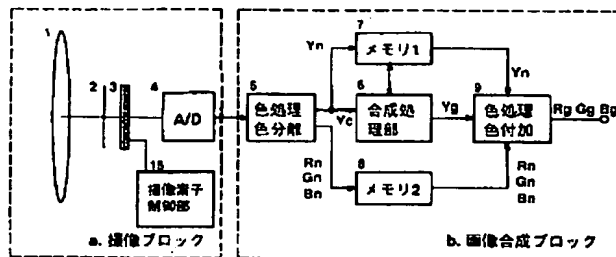
(54) 【発明の名称】 画像合成装置

(57) 【要約】

【目的】 色バランスを崩すことなくダイナミックレンジを拡大して画像合成する。

【構成】 同一被写体を異なる露光量で複数枚撮像した画像データを色処理部5に入力して輝度信号 Y_n と色信号 R_n , G_n , B_n とに分離してメモリ7, 8に各々記憶する。そして合成処理部6によって前記複数枚の画像データの輝度信号を合成して合成画像の輝度信号 Y_g を生成出力し、色処理部9は合成処理部6からの合成画像の輝度信号 Y_g 、およびメモリ7から適正露光量で撮影した画像データの輝度信号 Y_n とメモリ8から色信号 R_n , G_n , B_n とを入力演算して1枚の広ダイナミックレンジ合成画像の色信号 R_g , G_g , B_g を出力する。

第1実施例の画像合成装置のブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一シーンにおける異なる露光量の複数枚の画像データを入力して1枚の広ダイナミックレンジ画像を合成出力する画像合成装置であって、前記複数枚の画像データの輝度信号を合成して合成画像の輝度信号を生成出力する合成処理部と、該合成処理部から出力された合成画像の輝度信号、および前記画像データのうち適正露光量で撮影した画像の輝度信号と色信号とを入力演算して合成画像の色信号を出力する色処理部とを備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項2】 合成処理部は、同一シーンにおける異なる露光量の複数枚の画像データのうち適正露光量で撮影した標準画像データおよび非適正露光量で撮影した非標準画像データの輝度レベルを一致させ、前記標準画像の黒つぶれ或は白つぶれした領域データは同領域に対応する領域の前記非標準画像の黒つぶれ或は白つぶれしていない領域データに置換して合成画像の輝度信号を生成出力することを特徴とする請求項1に記載の画像合成装置。

【請求項3】 撮像手段を備えて同一シーンにおける異なる露光量の複数枚の画像データを入力し1枚の広ダイナミックレンジ画像を合成出力することを特徴とする請求項1または2に記載の画像合成装置。

【請求項4】 撮像手段は、複数の撮像素子と、レンズから入力した画像光線を前記複数の撮像素子に投影する分光手段と、撮像素子の露光量を変化させる制御手段とを備えたことを特徴とする請求項3に記載の画像合成装置。

【請求項5】 撮像手段は、単一の撮像素子と、撮像素子の露光量を変化させる制御手段とを備えたことを特徴とする請求項3に記載の画像合成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像合成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、テレビジョンカメラ、電子スチルカメラ等の画像の取り込みとしてCCD撮像素子を初めとする固体撮像素子が多く使われている。ところが、固体撮像素子のダイナミックレンジは銀塩等に比べて狭く、撮影条件によっては画質が著しく劣化する。

【0003】そこで、固体撮像素子のダイナミックレンジ拡大の方法として、同一シーンにおける露光量の異なる複数枚の画像を撮影し、この複数の画像データを何らかの演算で合成し、ダイナミックレンジの拡大された画像を得る手法がある。

【0004】従来、同一シーンにおける露光量の異なる複数の画像データを合成する手段としては、特開昭60-52171号公報等に記載されているように画像信号の加算による方法がある。

【0005】図5はこの加算による合成手法の概念図である。図5(a)において、横軸は被写体の照度、縦軸は撮像素子からの出力、実線(イ)は撮像素子の露光量を多くした場合の入出力特性、点線(ロ)は露光量を少なくした場合の入出力特性である。ここで、それぞれの出力値を加算すれば図5(b)のようにダイナミックレンジの拡大された出力が得られるというものである。

【0006】また合成のもう一つの手段として、特開昭63-306777号公報等に記載されているように、図6に示した画像の切り出し合成による方法がある。

【0007】例えば図6(c)のようなダイナミックレンジの広い被写体を撮影するとき、適正露光で撮ると図6(a)のように人が黒くつぶれてしまう。そこで露光量を多くして撮影した図6(b)のなかから人の部分を切り出し合成すればダイナミックレンジの拡大された画像(c)が得られるという方法である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例においては、カラー画像データの合成に関して特に注意して述べているものではなく、カラー画像データを従来の加算手法もしくは切り出し合成手法で合成した場合、例えば、適正露光で撮影した標準画像と露光を多くして撮影した非標準画像、即ち、暗いところが黒つぶれた画像と明るいところが白つぶれた画像との合成において、RGB光それぞれの分光特性が異なるという理由から上記非標準画像ではR信号がGB信号に比べて飽和しにくく全体的にシアンがかかっているため、合成画像も非標準画像の色信号の影響を受けてしまい、結果として全体的に色のバランスが崩れシアン味を帯びた画像になってしまうという欠点があった。

【0009】本発明は上記従来技術の問題点を解消するためになされたもので、色バランスを崩すことなくダイナミックレンジを拡大したカラー合成画像が得られる画像合成装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像合成装置は、単一もしくは複数の撮像素子から得られた同一シーンにおける露光量の異なる画像信号を合成してダイナミックレンジを拡大する画像合成装置であって、同一シーンを適正露光と非適性露光で複数枚撮り、撮像素子からの出力をA/D変換し、その信号から輝度信号と色信号を作り、そのうち輝度信号を用いてダイナミックレンジ拡大のための合成を行ない、合成画像の輝度信号、および標準画像の輝度信号と色信号とから演算によって、合成画像の色信号を作る事を特徴とする構成によって、前記の目的を達成しようとするものである。

【0011】

【作用】上記の構成により、従来の標準画像と過度露光の非標準画像を合成したときRGB信号の分光特性が異なるという理由で合成画像の色バランスが崩れてしまう

という欠点を防ぐことが可能となり、その結果ダイナミックレンジの拡大された良好なカラー合成画像を得ることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明に係る画像合成装置を実施例により説明する。

【0013】(第1実施例)図3は撮像部を含んだ本発明の第1実施例である画像合成装置の全体を示すブロック図であり、撮像ブロックと画像合成ブロックに分けられる。

【0014】図3において、1はレンズ、2は光学ローパスフィルタ、3は撮像素子(色フィルタ付き)、4はA/D変換器、5はデジタル画像信号から輝度信号Yと色信号R、G、Bを作る色処理部(色分離)、6は合成処理部、7および8はメモリ、9は輝度信号と色信号から新たな画像色信号を作る色処理部(色付加)、15は撮像素子制御部である。

【0015】図3を参照して動作を説明する。

【0016】被写体像(不図示)はレンズ1により、光学ローパスフィルタ2を通して撮像素子3に投影される。ここで、撮像素子制御部15は1回の撮影動作で同一シーンにおける露光量の異なる画像信号を複数枚得るように構成されている。撮像素子3からの画像信号はA/D変換器4でデジタル化され色処理部5で輝度信号Yと色信号RGBになる。輝度信号Yは標準画像(適正露光量で撮った画像Yn)、非標準画像(非適正露光で撮った画像Yc)ともメモリ7に記憶され、合成処理部6でダイナミックレンジを拡大するための合成処理が行なわれる。

【0017】合成処理部6での合成処理法は、既知の加算法、切り出し合成手法、また本出願人が出願した輝度レベルを合わせて合成する手法など、どんな手法でも構わない。例えば、ここでは標準画像データと非標準画像の輝度レベルを一致させた後、標準画像の黒つぶれあるいは白つぶれの領域に対応する非標準画像の黒つぶれあるいは白つぶれの領域と置換する方法をとる。

【0018】一方、色信号RGBは標準画像のみメモリ8に記憶される。そして、色処理部9において、合成処理部6からの合成輝度信号Ygと、メモリ7からの標準輝度信号Ynと、メモリ8からの標準色信号Rn、Gn、Bnとから、合成色信号(Rg、Gg、Bg)を作り出力する。

【0019】次に図3に示す本実施例の特徴である画像合成ブロックの処理動作を、図1に示す説明図を参照して説明する。

【0020】図1において、16は適正露光量で撮像素子3から得られた画像信号をA/D変換した標準画像、17は過度露光量で得られた非標準画像を示す。

【0021】以下図1および図3を参照して合成アルゴリズムを説明する。なお、各画像データは図3のA/D

変換器で8ビットデータに変換されている例であり、よって画素の値として0~255の値をもっている。

【0022】まず第1段階として、色処理部5で標準画像の輝度信号Ynと色信号Rn、Gn、Bnを作る。本実施例では単板カラーなので、それに見合わせた色処理を行なう。次に、非標準画像の輝度信号Ycを作る。こうして作った各信号をメモリ7および8に記憶させる。

【0023】第2段階は、合成処理部6におけるダイナミックレンジ拡大のための、標準画像の輝度信号Ynと非標準画像の輝度信号Ycとの合成である。合成方法はどんな手法でも構わないが、ここでは、画像信号の輝度レベルを合わせてから、標準画像の黒つぶれあるいは白つぶれの領域を、非標準画像の黒つぶれあるいは白つぶれの領域と取り替え合成を行なう方法を用いる。

【0024】第3段階は、色処理部9において、合成処理部6からの合成輝度信号Ygとメモリ7からの標準輝度信号Ynとを比較して、メモリ8からの標準色信号Rn、Gn、Bnを用いて新たな合成色信号Rg、Gg、Bgを作る。

【0025】この合成色信号を作る計算方法を図2に示す。まず式1に示す様に合成輝度信号Ygと標準輝度信号Ynを比較して、係数Kを求める。次に式2~4に示す様に標準色信号Rn、Gn、Bnにそれぞれ係数Kを乗ずる事で合成色信号Rg、Gg、Bgを求める。図2におけるEx.は、ある画素(Rn=150、Gn=100、Bn=30、Yn=107、Yg=110)における計算例である。この計算を合成輝度信号の全画素で行なう事で合成色信号R、G、Bを求める事ができる。

【0026】以上、標準色信号をK倍することで合成色信号を作成した。これは標準輝度信号をダイナミックレンジ拡大した結果、合成輝度信号が標準輝度信号のK倍となっており、標準色信号をそのまま合成色信号として用いると、色の彩度が失われ、色全体が薄くなりバランスが失われてしまうからである。そこで、標準色信号をK倍し、ダイナミックレンジを広げることで、彩度を調整する構成によって、色バランスを崩すことなくダイナミックレンジを拡大したカラー合成画像を得ることができた。

【0027】以上、本発明の第1実施例について説明したが、合成する画像データの数に2枚以上なら何枚でも差し支えない。また、本実施例ではRGB純色フィルタを用いたが、YMC補色フィルタを用いてもRGBに色変換することにより、本合成手法を適用することができる。

【0028】(第2実施例)図4は本発明に係る第2実施例を示すブロック図であり、撮像ブロックと画像合成ブロックに分けられる。

【0029】図4において、第1実施例図3と同一または相当部分は同一符号で示してあり重複説明は省略する。新規部分である10はレンズからの像を複数の撮像

素子に分けるプリズム、11は第1の撮像素子（色フィルタ付き）、12は第2の撮像素子、13は第3の撮像素子、14は色処理部（色生成）である。

【0030】図4を参照して、第2実施例の動作を説明する。被写体像（不図示）はレンズ1、およびプリズム10により、撮像素子、11、12、13に投影される。ここで、撮像素子制御部15により1回の撮影動作で、第1の撮像素子11からは適正露光量で標準色信号、第2の撮像素子12からは露光を多くもしくは少なくして撮った輝度信号（非標準輝度信号）、第3の撮像素子13からは適正露光で撮った輝度信号（標準輝度信号）を得る。こうして得られた各画像信号はA/D変換器4でデジタル信号に変換される。

【0031】撮像素子11からの信号は、色処理部14でRGB信号（ R_n , G_n , B_n ）となりメモリ7に記憶される。撮像素子13からの標準輝度信号 Y_n はメモリ8に記憶される。撮像素子12からの非標準輝度信号 Y_c と撮像素子13からの標準輝度信号 Y_n は合成処理回路6でダイナミックレンジを拡大するための合成処理が行なわれる。ここで合成処理のアルゴリズムは前記第1実施例と同じである。

【0032】そして、メモリ8からの標準輝度信号 Y_n と、合成処理回路6からの合成輝度信号 Y_g と、メモリ7からの標準色信号 R_n , G_n , B_n で、色処理部9において合成色信号 R_g , G_g , B_g を作り出力する。ここで、色処理部9の動作は第1実施例と同じである。

【0033】上記の構成により画像データを撮れば、第1実施例のような単板式を用いるよりも簡単に異なる露光量の画像信号を得ることが出来、色信号用の撮像素子を別に設けているので輝度信号の解像度が第1実施例よりよい。

【0034】本第2実施例および前記第1実施例はいずれも撮像ブロックと合成ブロックとが合体化された画像合成装置として説明したが、両ブロックが分離されていても本発明の主旨に沿うものであることは明白である。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、露光量の異なる複数枚の画像データを合成して1枚の画像データを得る時に、画像データのうち輝度信号のみを用いて合成を行ない、合成した合成画像輝度信号と標準画像輝度信号と、標準画像色信号から、合成画像色信号を作るので、従来の合成手法における、標準画像と非標準画像（特に過度露光画像）を合成する時に、RGBそれぞれの分光特性の違いにより過度露光画像の色バランスが崩れ、合成画像データに悪影響を及ぼした問題を解消することが出来る。

【0036】また、複雑な計算を必要としないため、簡単な構成でダイナミックレンジの拡大された良好なカラー画像を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の画像合成ブロックの処理動作説明図である。

【図2】 実施例の色処理部での計算方法の一例を示す説明図である。

【図3】 第1実施例の画像合成装置ブロック図である。

【図4】 第2実施例の画像合成装置ブロック図である。

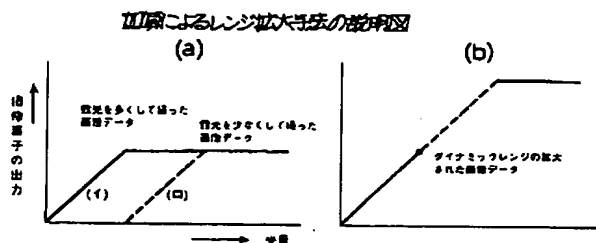
【図5】 加算によるレンジ拡大手法の説明図である。

【図6】 画像の切り出し合成手法の説明図である。

【符号の説明】

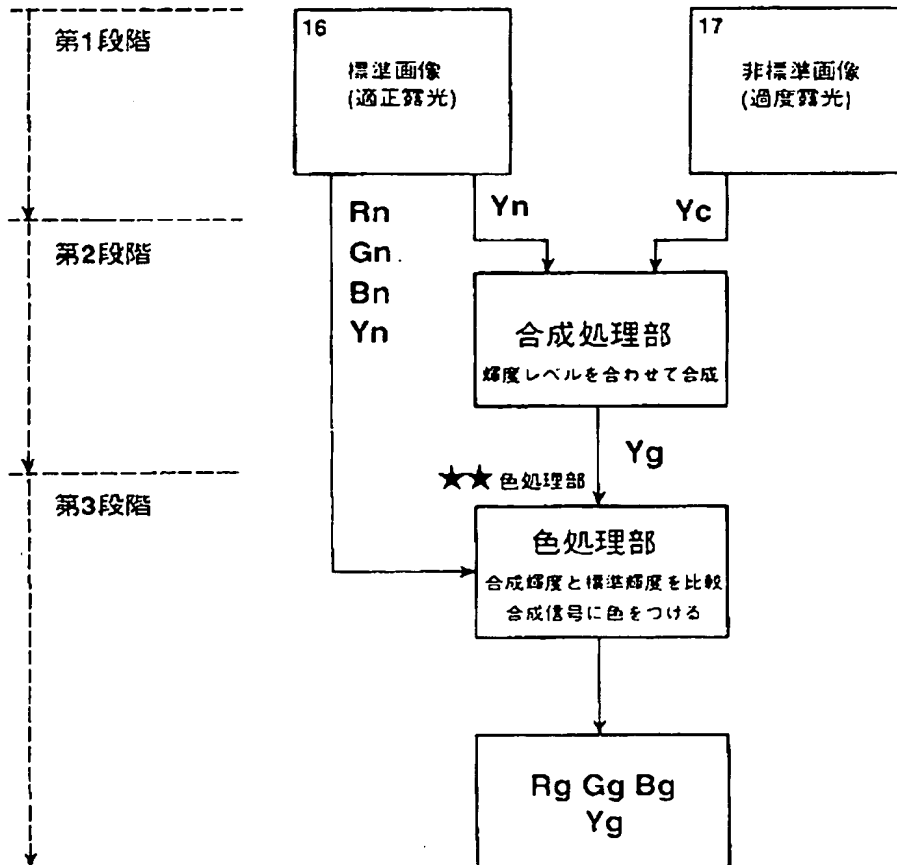
- | | |
|---------------|------------|
| 1 | レンズ |
| 2 | 光学ローパスフィルタ |
| 3, 11, 12, 13 | 撮像素子 |
| 4 | A/D変換器 |
| 5 | 色処理部 |
| 6 | 合成処理部 |
| 7, 8 | メモリ |
| 9 | 色処理部 |
| 10 | プリズム |
| 15 | 撮像素子制御部 |

【図5】



【図1】

実施例の画像構成プロセスの処理動作



【図2】

実施例の色処理部の計算方法

★★色処理部の計算方法

$$\begin{aligned}
 K &= Y_g / Y_n \quad (1) \\
 R_g &= K \times R_n \quad (2) \\
 G_g &= K \times G_n \quad (3) \\
 B_g &= K \times B_n \quad (4)
 \end{aligned}$$

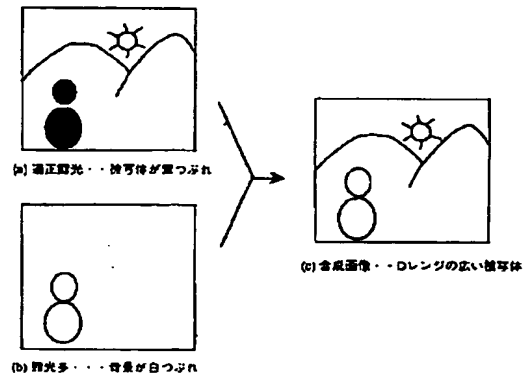
Ex. $R_n=150$ $G_n=100$ $B_n=30$ (8bit data)

$$\begin{aligned}
 Y_n &= 0.3 \times R_n + 0.59 \times G_n + 0.11 \times B_n \\
 &= 107 \\
 Y_g &= 110
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K &= 110 / 107 \\
 &= 1.03 \\
 R_g &= 1.03 \times 150 \\
 &= 155 \\
 G_g &= 1.03 \times 100 \\
 &= 103 \\
 B_g &= 1.03 \times 30 \\
 &= 31
 \end{aligned}$$

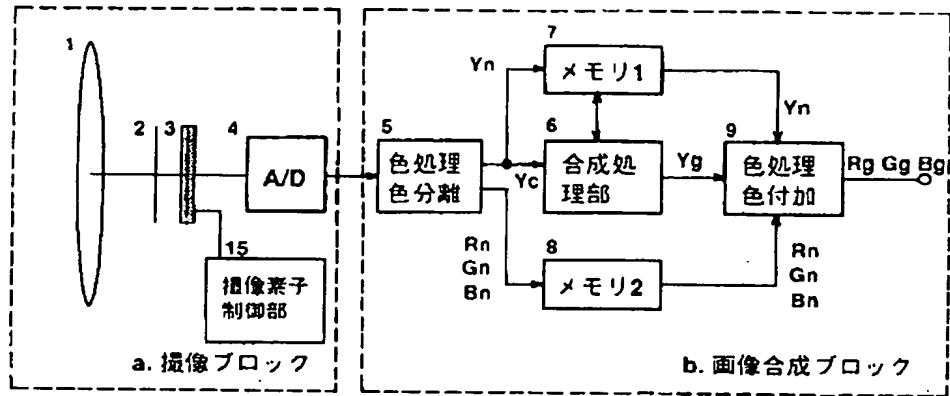
【図6】

画像の出力合成手段の説明図



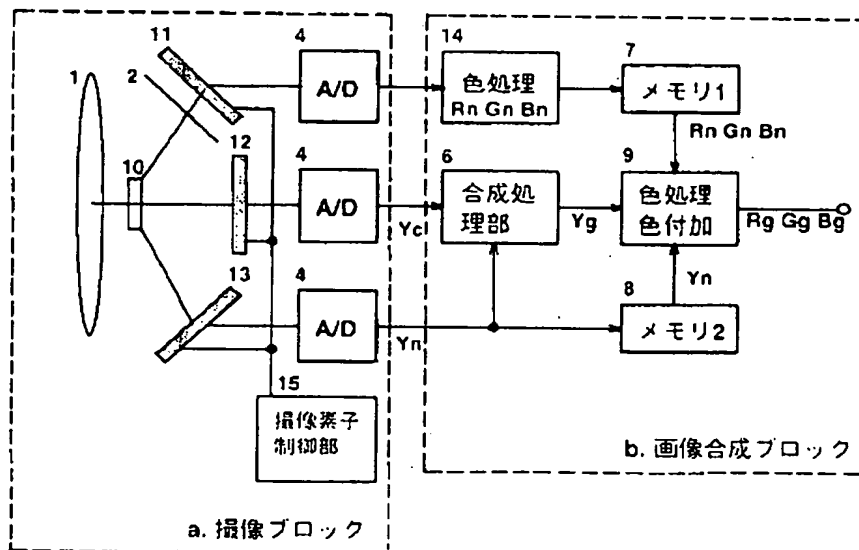
【図3】

第1実施例の画像合成装置のブロック図



【図4】

第2実施例の画像合成装置のブロック図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.